

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-050017
(43)Date of publication of application : 15.02.2002

(51)Int.Cl. G11B 5/60
G11B 21/21

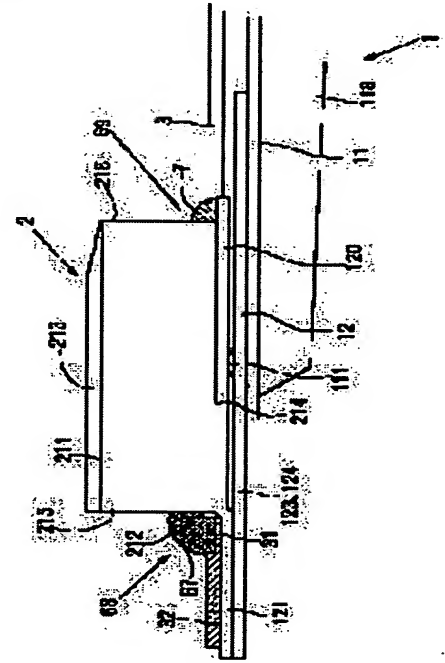
(21)Application number : 2000-236051 (71)Applicant : TDK CORP
(22)Date of filing : 03.08.2000 (72)Inventor : YAMAGUCHI SATORU
KUDO SHUNICHI

(54) MAGNETIC HEAD DEVICE, AND METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate the removal of a magnetic head in a manufacturing process, and to provide a magnetic head device having excellent mechanical bond strength as a final product.

SOLUTION: A lead wire 3 having a connection terminal 31 is supported by a head support 1. The connection terminal 31 is disposed in a position corresponding to the terminal electrode 212 of a magnetic head 2 on one side of the head support 1. The terminal electrode 212 and the connection terminal 31 are connected by supplied solder 67 to a corner 68 composed of one side of the head support 1 and the side end 215 of a slider 211. The slider 211 is adhered by supplied adhesive 7 to a corner 69 composed of one side of the head support 1 and a side end 216.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.04.2003
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-50017

(P2002-50017A)

(43) 公開日 平成14年2月15日 (2002.2.15)

(51) Int.Cl.

G 1 1 B 5/60

21/21

識別記号

F I

G 1 1 B 5/60

21/21

テーマコード(参考)

P 5 D 0 4 2

D 5 D 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-236051(P2000-236051)

(22) 出願日 平成12年8月3日(2000.8.3)

(71) 出願人 000003067

ティーディーケー株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 山口 哲

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(72) 発明者 工藤 俊一

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(74) 代理人 100081606

弁理士 阿部 美次郎

Fターム(参考) 5D042 NA02 PA01 PA09 TA01 TA06

5D059 AA01 BA01 CA01 CA03 DA03

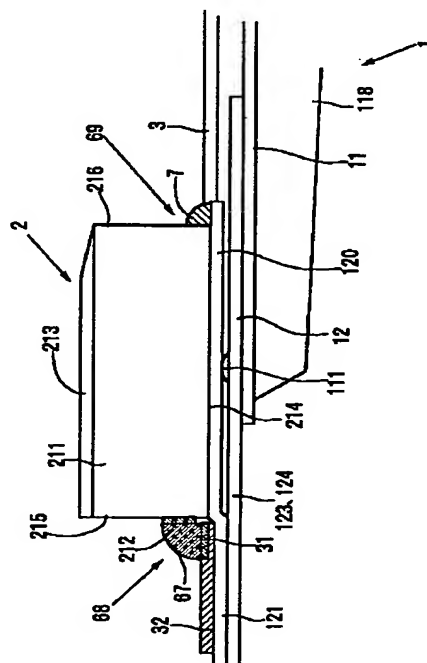
DA36 EA02

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッド装置、磁気ヘッド装置の製造方法、及び、製造装置

(57) 【要約】

【課題】 製造プロセスにおいては、磁気ヘッドの取り外しが容易であり、最終製品としては、機械的接合強度に優れた磁気ヘッド装置を提供する。

【解決手段】 リード線3は、接続端子31を有し、ヘッド支持体1によって支持されている。接続端子31はヘッド支持体1の一面側において、磁気ヘッド2の端子電極212と対応する位置に備えられている。端子電極212及び接続端子31は、ヘッド支持体1の一面、及び、スライダ1の側端面215によって構成されるコーナ部68に供給された半田67によって接続されている。スライダ211は、ヘッド支持体1の一面、及び、側端面216によって構成されるコーナ部69に供給された接着剤7によって接着されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヘッド支持体と、磁気ヘッドと、リード線とを含む磁気ヘッド装置であって、前記磁気ヘッドは、スライダと、ヘッド終端パッドとを有し、前記スライダは空気ベアリング面とは反対側の一面が前記ヘッド支持体の一面と向きあっており、前記ヘッド終端パッドは前記スライダの側端面に備えられており、

前記リード線は、パッド端子を有し、前記ヘッド支持体によって支持され、前記パッド端子は前記ヘッド支持体の前記一面側において、前記磁気ヘッドの前記ヘッド終端パッドと対応する位置に備えられており、前記ヘッド終端パッド及び前記パッド端子は、前記ヘッド支持体の前記一面、及び、前記スライダの前記側端面によって構成されるコーナ部に供給された半田によって接続されており、

前記スライダは、少なくとも、前記ヘッド支持体の前記一面、及び、前記ヘッド終端パッドを設けた前記側端面と対向する側端面によって構成されるコーナ部に供給された接着剤によって接着されている磁気ヘッド装置。

【請求項2】 請求項1に記載された磁気ヘッド装置であって、

前記磁気ヘッド装置は、更に、腕片を含んでおり、前記ヘッド支持体は、一端が前記腕片に固定され、ヘッドアーム組立体を構成している磁気ヘッド装置。

【請求項3】 請求項1に記載された磁気ヘッド装置であって、

前記磁気ヘッド装置は、更に、ブロックを含んでおり、前記ブロックは、複数の腕片を有し、前記複数の腕片は間隔を隔てて順次に配列されており、

前記ヘッド支持体は、前記腕片のそれぞれ毎に備えられ、一端が前記腕片に固定され、ヘッド、スタック組立体を構成する磁気ヘッド装置。

【請求項4】 請求項1乃至3の何れかに記載された磁気ヘッド装置であって、

前記ヘッド支持体は、ロードビームと、可撓体とを含み、

前記ロードビームは、一端が自由端であり、

前記可撓体は、一面が前記ロードビームの自由端側に接続されており、

前記磁気ヘッドは、前記可撓体の他面に取り付けられている磁気ヘッド装置。

【請求項5】 請求項1乃至4の何れかに記載された磁気ヘッド装置を製造する方法であって、

前記磁気ヘッド装置において、前記スライダを前記ヘッド支持体に乗せ、少なくとも、前記ヘッド終端パッドを設けた前記側端面と対向する側端面と、前記ヘッド支持体との間を、未硬化接着剤によって接着し、前記磁気ヘッド装置を、前記ヘッド支持体の前記一面が、上側を向くように配置し、

前記パッド端子と、前記ヘッド終端パッドとの間に、半田ボールを供給し上方から半田ボールを供給し、供給された半田ボールにレーザ光を照射して熔融させ、前記ヘッド終端パッドと前記パッド端子とを半田付けするステップを含む方法。

【請求項6】 請求項5に記載された方法であって、前記ヘッド終端パッドと前記パッド端子とを半田付けした後、前記磁気ヘッドの特性を測定し、前記磁気ヘッドの特性が、所定値内にあるとき、前記未硬化の接着剤を硬化させるステップを含む方法。

【請求項7】 請求項5に記載された方法であって、前記未硬化の接着剤を、仮硬化させるステップを含む方法。

【請求項8】 請求項7に記載された方法であって、前記ヘッド終端パッドと前記パッド端子との半田付け処理と、前記未硬化の接着剤の仮硬化処理とを同時に行うステップを含む方法。

【請求項9】 請求項5乃至8の何れかに記載された方法であって、前記半田ボール供給素子を通して、保護ガスを供給するステップを含む方法。

【請求項10】 半田ボール供給素子と、レーザ光源と、接着剤硬化処理装置とを含み、磁気ヘッド装置の製造に用いられる装置であって、前記半田ボール供給素子は、全体として筒状であり、先端部に半田ボール排出口及び外径縮小部を有しており、前記外径縮小部は、その外周面が、その上に連なる上部外周面を、先端方向に延長した延長線よりも内側にあり、

前記レーザ光源は、前記半田ボール供給素子の内部にレーザ光を供給し、

前記接着剤硬化処理装置は、接着剤を仮硬化または硬化させるものである装置。

【請求項11】 請求項10に記載された装置であって、前記外径縮小部は、第1の後退面と、第2の後退面とを含み、前記第1の後退面及び前記第2の後退面は、径方向の両側に配置されている装置。

【請求項12】 請求項10に記載された装置であって、前記外径縮小部は、前記上部外周面に対して同筒状となるように形成されている装置。

【請求項13】 請求項10に記載された装置であって、前記外径縮小部は、筒径の両側から中心に向かって斜めに傾斜する斜面を有する装置。

【請求項14】 請求項10乃至13の何れかに記載された装置であって、前記外径縮小部を含む外周面が、電気絶縁膜によって覆われている装置。

【請求項15】 請求項14に記載された装置であって、前記電気絶縁膜は、DLC膜でなる装置。

【請求項16】 請求項10乃至15の何れかに記載された装置であって、

更に、半田ボール貯蔵部を含み、前記半田ボール貯蔵部

は半田ボールを貯蔵し、前記半田ボールを前記半田ボール供給素子に供給する装置。

【請求項17】 請求項10乃至16の何れかに記載された装置であって、

更に、保護ガス源を含み、前記保護ガス源は、保護ガスを前記半田ボール供給素子に供給する装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気ヘッド装置、磁気ヘッド装置の製造方法、及び、製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】浮上型磁気ディスク装置において、磁気ヘッド支持構造は、磁気ヘッドをジンバルに取り付けたヘッド、ジンバル組立体(Head Gimbal Assembly、以下HGAと称する)、HGAをアームに取り付けたヘッド、アーム組立体(Head Arm Assembly、以下HAAと称する)、及び、複数のHAAをスタックしたヘッド、スタック組立体(Head Stack Assembly、以下HSAと称する)の3つの態様に分けられる。

【0003】上述したHGA、HAA及びHSAを得る場合、従来は、HGAの部分に磁気ヘッドを取り付けた後、磁気ヘッドのヘッド終端パッドと、タブテープ等で構成された可撓性リード線のパッド端子との間を、金ボールボンディング等によって接続していた。この後、HGA、HAA及びHSAの状態、磁気ヘッドの特性、例えば書き込み特性、及び、再生特性等の測定が行われる。

【0004】もし、磁気ヘッドが、要求される特性を満たしていなかった場合、そのままでは出荷できないことは当然である。そのような場合、不良品扱いにすることは、磁気ヘッドを取り付けた高価なHGA、HAA及びHSAの廃棄及び組立コストを無にすることを意味し、大きな損失となる。

【0005】このような損失を回避するためには、磁気ヘッドを取り外し、再搭載することが必要である。ところが、磁気ヘッドのヘッド終端パッドと、タブテープ等で構成された可撓性リード線のパッド端子との間を、金ボールボンディングによって接続している場合、磁気ヘッドの取り外しが極めて困難になる。

【0006】しかも、金ボールボンディングの場合、ヘッド支持体に押圧力が加わるので、ヘッド支持体に機械的歪み、または、変形を生じ、静止姿勢核の変動、荷重の変動などを招く。

【0007】そこで、最近、磁気ヘッドのヘッド終端パッドと、タブテープ等で構成されたリード線との間を半田によって接続する技術が提案されている。例えば、特開平7-320434号公報は、この範疇に入るスライダ、サスペンション、アセンブリの製造方法を開示している。この先行技術では、各終端パッド及び各コンタクト、パッドに、半田バンプを形成し、半田バンプを平坦

化する。次に、終端パッドがコンタクト、パッドと、適切に位置合わせされるように、スライダをサスペンションに取り付ける。次に、半田バンプを加熱して、終端パッドとコンタクトパッドのバンプとをリフローさせて電気的に接続する。

【0008】この先行技術では、終端パッドとコンタクトパッドに、半田バンプを形成しなければならないので、スライダ及び可撓性リード線の両者において、半田バンプを形成するための半田蒸着、半田めっきまたは半田印刷等の工程を付加する必要があり、工程数の増加、及び、コストアップを招く。

【0009】また、半田だけによる接合であるために、半田接合条件によっては、サスペンションに対するスライダの接合強度が不十分になることもある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、製造プロセスにおいて、磁気ヘッドの取り外しの容易な磁気ヘッド装置を提供することである。

【0011】本発明のもう一つの課題は、磁気ヘッドとヘッド支持体との間の機械的接合強度に優れた磁気ヘッド装置を提供することである。

【0012】本発明の更にもう一つの課題は、ヘッド支持体に機械的歪み、または、変形を生じさせることなく、磁気ヘッドのヘッド終端パッド及びリード線を電気的に接続し得る製造方法及び製造装置を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するため、本発明に係る磁気ヘッド装置は、ヘッド支持体と、磁気ヘッドと、リード線とを含む。前記磁気ヘッドは、スライダと、ヘッド終端パッドとを有する。前記スライダは空気ベアリング面とは反対側の一面が前記ヘッド支持体の一面と向きあっている。前記ヘッド終端パッドは前記スライダの側端面に備えられている。

【0014】前記リード線は、パッド端子を有し、前記ヘッド支持体によって支持される。前記パッド端子は前記ヘッド支持体の前記一面側において、前記磁気ヘッドの前記ヘッド終端パッドと対応する位置に備えられている。

【0015】前記スライダに備えられた前記ヘッド終端パッド及び前記リード線の前記パッド端子は、前記ヘッド支持体の前記一面、及び、前記スライダの前記側端面によって構成されるコーナ部に供給された半田によって接続されている。

【0016】前記スライダは、少なくとも、前記ヘッド支持体の前記一面、及び、前記ヘッド終端パッドを設けた前記側端面と対向する側端面によって構成されるコーナ部に供給された接着剤によって接着されている。

【0017】上述したように、スライダのヘッド終端パッド及びリード線のパッド端子が、半田によって接続さ

れているから、ヘッド終端パッド及びリード線のパッド端子を電気的に導通させることができると共に、磁気ヘッドが所定の特性を満たしていないときは、半田を再溶融させることにより、ヘッド支持体からスライダを取り外し得る状態にすることができる。

【0018】半田は、ヘッド支持体の一面、及び、スライダの側端面によって構成されるコーナ部に供給されているから、外部から、半田に対して、溶融のための熱を、集中的に供給することができる。このため、本来の半田付け、及び、スライダ取り外しのための再溶融において、スライダに搭載されたGMR（巨大磁気抵抗効果素子）等に対する熱的ダメージを極力小さくすることができる。

【0019】しかも、スライダは、少なくとも、ヘッド支持体の一面、及び、ヘッド終端パッドを設けた側端面と対向する他の側端面によって構成されるコーナ部に供給された接着剤によって接着されているから、スライダは、相対する両側端面において、一方は、半田により、他方は接着剤により、ヘッド支持体に接続固定される。このため、ヘッド支持体に対するスライダの機械的接合強度が大きくなり、信頼性が向上する。

【0020】また、接着剤は、少なくとも、ヘッド支持体の一面、及び、ヘッド終端パッドを設けた側端面と対向する他の側端面によって構成されるコーナ部に供給されているから、接着剤の仮硬化または本硬化に必要な熱エネルギー、または、紫外線等を、スライダの外部から、接着剤に集中的に供給し、接着剤の仮硬化または本硬化を迅速、かつ、容易に実行することができる。

【0021】更に、接着剤は、仮硬化状態と、本硬化状態の2つの状態を採り得る。接着剤のこの特徴を利用して、スライダの取り外し、及び、最終的接着固定を行うことができる。即ち、スライダの取り外しを考慮しなければならない製造ステップを終了するまでは、接着剤を仮硬化させておく。仮硬化の状態であれば、半田を再溶融し、スライダをヘッド支持体から、容易に取り外すことができる。

【0022】本発明に係る製造方法は、上述した磁気ヘッド装置の製造に適用される。製造プロセスにおいて、前記スライダを前記ヘッド支持体に乗せ、少なくとも、前記ヘッド終端パッドを設けた前記側端面と対向する側端面と、前記ヘッド支持体との間を、未硬化接着剤によって接着する。

【0023】前記磁気ヘッド装置を、前記ヘッド支持体の前記一面が上側を向くように配置する。そして、前記パッド端子と前記ヘッド終端パッドとの間に、半田ボールを供給し、供給された半田ボールにレーザ光を照射して溶融させ、前記ヘッド終端パッドと前記パッド端子とを半田付けする。

【0024】上述したように、ヘッド支持体の一面が上側を向くように、磁気ヘッド装置を配置し、このように

配置された磁気ヘッド装置に対し、パッド端子と、ヘッド終端パッドとの間に、半田ボールを供給し半田ボールを供給するから、半田ボールは、パッド端子と、ヘッド終端パッドとの間に、確実に保持される。

【0025】磁気ヘッドのヘッド終端パッドは、スライダの側端面に備えられており、リード線のパッド端子はヘッド支持体の一面側において、磁気ヘッドのヘッド終端パッドと対応する位置に備えられている。従って、パッド端子と、ヘッド終端パッドとの間に供給された半田ボールは、磁気ヘッドのヘッド終端パッド、及び、リード線のパッド端子に接触することになる。このような状態に配置された半田ボールにレーザ光を照射して溶融させ、ヘッド終端パッドとパッド端子とを半田付けする。

【0026】このように、レーザ光の熱エネルギーによって、半田ボールを溶融させるのであるから、半田ボールの溶融時に、ヘッド支持体に機械的歪み、または、変形を生じることがない。

【0027】また、本発明によれば、磁気ヘッドに備えられたヘッド終端パッド、及び、リード線のパッド端子に、半田バンプを形成することなく、両者を半田付けすることができる。このため、磁気ヘッドスライダ及びリード線の両者において、半田バンプを形成するための半田蒸着、半田めっきまたは半田印刷等の工程が不要になり、工程数削減、及び、コストダウンが達成される。

【0028】磁気ヘッドのヘッド終端パッド、及び、リード線のパッド端子を半田付けすることにより、磁気ヘッドの特性測定、例えば、書き込み特性、及び、読み取り特性等の特性測定が可能になる。測定により、磁気ヘッドが所定の特性を満たしていないことが解ったときは、磁気ヘッドを取り外し、他の磁気ヘッドに取り換えなければならない。

【0029】本発明に係る製造方法では、スライダのヘッド終端パッド及びリード線のパッド端子を、半田によって接続してあるから、半田を再溶融させることにより、ヘッド支持体からスライダを取り外し得る状態にすることができる。この場合もレーザ光を照射して、半田を再溶融させることができる。半田は、パッド端子と、ヘッド終端パッドとの間にあるから、外部から、半田に対して、再溶融のための熱を、集中的に供給することができる。このため、スライダ取り外しのための再溶融において、スライダに搭載されたGMR素子等に対する熱的ダメージを極力小さくすることができる。

【0030】更に、少なくとも、ヘッド終端パッドを設けた側端面と対向する側端面と、ヘッド支持体との間は、未硬化接着剤によって接着してあるので、半田を再溶融させた場合、スライダをヘッド支持体から、容易に取り外すことができる。磁気ヘッドの特性が所定値にある場合は、接着剤を本硬化させることは言うまでもない。

【0031】本発明は、更に、上述した製造方法を実施

10

20

30

40

50

するのに好適な製造装置を開示する。この製造装置は、半田ボール供給素子と、レーザ光源と、接着剤硬化処理装置とを含む。半田ボール供給素子は、全体として筒状であり、先端部に半田ボール排出口及び外径縮小部を有する。前記外径縮小部は、その外周面が、その上に連なる上部外周面を、先端方向に延長した延長線よりも内側にある。前記レーザ光源は、前記半田ボール供給素子の内部にレーザ光を供給する。前記接着剤硬化処理装置は、接着剤を仮硬化または硬化させるために用いられる。

【0032】本発明において用いる半田ボール供給素子は、先端部に外径縮小部を有しており、外径縮小部は、その外周面が、その上に連なる上部外周面を、先端方向に延長した延長線よりも内側にあるから、半田ボール供給素子を用いて、ヘッド支持体の一面、及び、スライダの側端面の作るV溝内に、上方から半田ボールを供給する場合、外径縮小部が、ヘッド支持体の一面、及び、スライダの側端面に対する逃げ部分となる。このため、半田ボール供給素子の先端部を、パッド端子と、ヘッド終

端パッドとの間に、深く侵入させ、半田ボールを半田ボール供給素子の内部に保持することができる。そして、この状態で、半田ボール供給素子の内部を通して、レーザ光を半田ボールに照射し、半田ボールを溶融させ、フラックスを用いることなく、ヘッド終端パッドとパッド

端子とを半田付けすることができる。磁気ヘッドの取り外しのための半田再溶融に当たって、半田にレーザ光を照射する場合も、半田ボール供給素子を通して、レーザ光を称しする。

【0033】本発明の他の目的、構成及び効果については、実施の形態である添付図を参照して詳しく説明する。

【0034】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係る製造方法が適用される磁気ヘッド装置の正面図、図2は図1に図示された磁気ヘッド装置の底面図、図3は図1及び図2に図示された磁気ヘッド装置の一部拡大図である。図示された磁気ヘッド装置は、HGAであり、ヘッド支持体1と、磁気ヘッド2と、リード線3とを含む。ヘッド支持体1は、ロードビーム11と、可撓体12とを含む。ロードビーム11は、中央を通る長手方向軸線Lの自由端近傍に突起部111を有する。図示されたロードビーム11は、幅方向の両側に折り曲げ部118を有しており、この折り曲げ部118により、剛性を増加させてある。また、ロードビーム11の取り付け部117に、位置決め装置に対する取り付け用の孔116を設け、その近傍にロードビーム11の全体の弾性を増すための孔113が設けられている。

【0035】可撓体12は薄いバネ板材で構成され、一方の面がロードビーム11の突起部111を有する側の面に取り付けられ、突起部111から押圧荷重を受けて

いる。可撓体12の他方の面には、磁気ヘッド2が取り付けられている。可撓体12は、ロードビーム11の突起部111を有する側に、カシメ等の手段により貼り合わされている。カシメの代わりに、スポット溶着等の手段を用いてもよい。

【0036】可撓体12は、中央に舌状部120を有する。舌状部120は、一端が可撓体12の横枠部121に結合されている。可撓体12の横枠部121は両端が外枠部123、124に連なっている。外枠部123、124と舌状部120の間には、舌状部120の周りに、溝122が形成されている。舌状部120の一面には磁気ヘッド2が接着剤7で取り付けられ、突起部111の先端がバネ接触している。

【0037】磁気ヘッド2は、スライダ211と、ヘッド終端パッド212とを有する。スライダ211は空気ベアリング面213とは反対側の一面214がヘッド支持体1の舌状部120に取り付けられており、ヘッド終端パッド212はスライダ211の側端面215に備えられている。ヘッド終端パッド212は、スライダ211に備えられる書き込み素子、及び、読み取り素子の外部導出端子であり、当業者間では、バンプと称される。通常、書き込み素子は、インダクティブ素子で構成され、読み取り素子はGMR素子で構成される。

【0038】リード線3は、パッド端子31を有し、ヘッド支持体1によって支持されている。パッド端子31は可撓体12を構成する舌状部120の一面側において、磁気ヘッド2のヘッド終端パッド212と対応する位置に備えられている。リード線3は、可撓性絶縁支持体32の内部にリード導体を埋設したもので、リード導体の端部がパッド端子31として用いられる。このようなリード線3の典型例は、タブテープと称されるものである。

【0039】図1～3において、スライダ211に備えられたヘッド終端パッド212及びリード線3のパッド端子31は、可撓体12を構成する舌状部120の一面、及び、スライダ211の側端面215によって構成されるコーナ部68に供給された半田67によって接続されている。

【0040】スライダ211は、少なくとも、可撓体12を構成する舌状部120の一面、及び、ヘッド終端パッド212を設けた側端面215と対向する側端面216によって構成されるコーナ部69に供給された接着剤7によって接着されている。接着剤7は、熱硬化型、または、紫外線硬化型等の接着剤によって構成することができる。

【0041】上述したように、スライダ211のヘッド終端パッド212及びリード線3のパッド端子31が、半田67によって接続されているから、ヘッド終端パッド212及びリード線3のパッド端子31を電氣的に導通させることができると共に、磁気ヘッド2が所定の特

性を満たしていないときは、半田67を再溶融させることにより、可撓体12を構成する舌状部120からスライダ211を取り外し得る状態にすることができる。

【0042】半田67は、可撓体12を構成する舌状部120の一面、及び、スライダ211の側端面215によって構成されるコーナ部68に供給されているから、外部から、半田67に対して、溶融のための熱を、集中的に供給することができる。このため、本来の半田付け、及び、スライダ211の取り外しのための再溶融において、スライダ211に搭載されたGMR素子等に対する熱的ダメージを極力小さくすることができる。

【0043】しかも、スライダ211は、少なくとも、可撓体12を構成する舌状部120の一面、及び、ヘッド終端パッド212を設けた側端面215と対向する他の側端面216によって構成されるコーナ部69に供給された接着剤7によって接着されているから、スライダ211は、相対する両側端面215、216において、側端面215では、半田67により、側端面215では接着剤7により、可撓体12を構成する舌状部120に接続固定される。このため、ヘッド支持体1に対するスライダ211の機械的接合強度が大きくなり、信頼性が向上する。

【0044】また、接着剤7は、少なくとも、可撓体12を構成する舌状部120の一面、及び、ヘッド終端パッド212を設けた側端面215と対向する他の側端面216によって構成されるコーナ部69に供給されているから、接着剤7の仮硬化または本硬化に必要な熱エネルギー、または、紫外線等を、スライダ211の外部から、接着剤7に集中的に供給し、接着剤7の仮硬化または本硬化を迅速、かつ、容易に実行することができる。

【0045】更に、接着剤7は、仮硬化状態と、本硬化状態の2つの状態を採り得る。接着剤7のこの特徴を利用して、スライダ211の取り外し、及び、最終的接着固定を行うことができる。即ち、スライダ211の取り外しを考慮しなければならない製造ステップを終了するまでは、接着剤7を仮硬化させておく。仮硬化の状態であれば、半田67を再溶融し、可撓体12を構成する舌状部120から、スライダ211を、容易に取り外すことができる。接着剤7は、他の側端面にも付与することができる。

【0046】図4は本発明に係る磁気ヘッド装置の別の実施例を示す図である。図において、図1～3に図示された構成部分と同一の構成部分については、同一の参照符号を付してある。図4に図示された実施例の特徴は、接着剤7を、コーナ69の部分のみならず、空気ベアリング面213とは反対側の面214と、可撓体12を構成する舌状部120との間にも、介在させたことである。

【0047】本発明は、上述したHGAへの適用の他、HAA及びHSAについても適用可能である。図5はH

AAの正面図、図6は図5に図示されたHAAの側面図である。図示されたHAAは、ヘッド支持体1と、磁気ヘッド2と、腕片51を含む。腕片51は、適当な非磁性金属材料、例えば、アルミ合金等を用いて一体成形されている。腕片51には、取り付け孔52が備えられている。取り付け孔52は、磁気ディスク装置に含まれる位置決め装置に取り付けるために用いられる。ヘッド支持体1は、一端が腕片51に、例えばボール接続構造等によって固定されている。ヘッド支持体1は、ロードビーム11と、可撓体12を含む。磁気ヘッド2及び可撓体12は、図3または図4に図示された接続構造によって接続されている。

【0048】図7は本発明に係る調整方法が適用されるHSAの正面図、図8は図7に図示されたHSAの側面図である。図示されたHSAは、ヘッド支持体1と、磁気ヘッド2と、ブロック5を含む。ブロック5は、複数の腕片51を有する。複数の腕片51は間隔D1を隔てて順次に配列されている。腕片51は、基体50の外周面に突出して設けられている。基体50及び腕片51は適当な非磁性金属材料、例えば、アルミ合金等を用いて一体成形されている。図示実施例では、腕片51は2本であるが、その個数は増加できる。

【0049】基体50には、腕片51の配列方向に平行な取り付け孔52が設けられている。取り付け孔52は、磁気ディスク装置に含まれる位置決め装置に取り付けるために用いられる。更に、基体50には、コイル支持部53及びボイスコイル54が備えられている。

【0050】ヘッド支持体1は、腕片51のそれぞれ毎に備えられ、一端が腕片51に、例えばボール接続構造等によって固定されている。ヘッド支持体1は、ロードビーム11と、可撓体12を含む。図示実施例では、ヘッド支持体1は、腕片51の片面にのみ設けられているが、腕片51が3枚以上備えられている場合は、腕片51の両面に備えられることが多い。

【0051】磁気ヘッド2は、ヘッド支持体1のそれぞれ毎に、その他端側に取り付けられている。取り付け側とは反対側の表面が、空気ベアリング面となる。磁気ヘッド2は、ヘッド支持体1を構成する可撓体12に備えられている。磁気ヘッド2及び可撓体12は、図3または図4に図示された接続構造によって接続されている。

【0052】図9は本発明に係る製造方法の実施に直接に用いられる製造装置の構成を示す図である。図示された製造装置は、半田ボール供給素子61と、レーザ光源62と、接着剤硬化処理装置91とを含み、磁気ヘッド装置63の製造に適用される。

【0053】磁気ヘッド装置63は、図1～4に図示されたHGA、図5、6に図示したHAA、または図7、8に図示したHSAの何れかの態様をとる。図1～図8に示した磁気ヘッド装置は、完成品であり、接着剤7は硬化しているが、図9に示す磁気ヘッド装置63は、製

造プロセスの途中にあり、接着剤7は未硬化の状態にある。即ち、ヘッド支持体1に含まれる舌状部120にスライダ211を載せ、少なくとも、ヘッド終端パッド212を設けた側端面215と対向する側端面216と、舌状部120との間を、未硬化接着剤7によって接着してある。本発明において、未硬化接着剤7とは、本硬化のための熱処理をしていないものを言う。具体的には、単に、塗布しただけのものと、仮硬化のための熱処理を経たものを含む。ある程度の接着力を確保するためには、仮硬化処理をすることが望ましい。接着剤7としては、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂の他、紫外線硬化樹脂等を用いることができる。

【0054】図10は接着剤7の供給プロセスを拡大して示す図である。図示するように、舌状部120の表面に、治具81を用いて、磁気ヘッド2を押し付けた状態で、ディスペンサ92によって、少なくとも、側端面216と、舌状部120との間に接着剤7を供給する。

【0055】図11は接着剤7の別の供給プロセスを示す図である。図11に示すように、舌状部120の表面に、接着剤7を塗布し、その上に、磁気ヘッド2を押し付け、磁気ヘッド2に加わる押し付け力により、接着剤7が側端面216と、舌状部120の間にはみ出し付着する。

【0056】図12は半田ボール供給素子61の一部を示す拡大断面図、図13は図12に図示された半田ボール供給素子61の先端面から見た図である。図12、13を参照すると、半田ボール供給素子61は、中空部610を有し、全体として筒状であり、先端部に半田ボール排出口611及び外径縮小部612を有している。外径縮小部612は、その外周面が、その上に連なる上部外周面を、先端方向に延長した延長線613よりも内側に後退させてある。実施例において、外径縮小部612は、第1の後退面614と、第2の後退面615とを含む。第1の後退面614及び第2の後退面615は、径方向の両側に、互いに平行するように配置されている。

【0057】図示された半田ボール供給素子61の中空部610は、内径を異ならせた3つの中空部分A1、A2及びA3から構成されている。中空部分A1は比較的大きな内径を有し、軸方向の後端側に導かれている。中空部A2は中空部A1の先端部に連続し、先端に向かうにつれて、内径が縮小されている。中空部A3は中空部A2の先端に連続し、同一の内径を保って、半田ボール排出口11に連なる。この半田ボール供給素子61は、金属材料によって構成される。

【0058】レーザ光源62は、半田ボール供給素子61の中空部610にレーザ光LAを供給する。レーザ光源62は、YAGレーザを含め、各種のものをを用いることができる。レーザ光源62から照射されたレーザ光LAは、光学系66を通して半田ボール供給素子61の中空部610に導かれる。光学系66は、焦点距離が、供

給された半田ボール66の上に位置するように設定される。レーザ光源62は、半田ボールを再熔融させるエネルギーを持つレーザ光を照射するレーザ光源と、半田付け部分を清浄化する低エネルギーのレーザ光を照射するレーザ光源とを含むことができる。

【0059】接着剤硬化処理装置91は、未硬化接着剤7を仮硬化させ、または、本硬化させるために用いられるもので、未硬化接着剤7に向けられている。接着剤硬化処理装置91は、接着剤7が熱硬化性樹脂である場合は加熱装置であり、接着剤7が紫外線硬化樹脂である場合は、紫外線放射装置である。

【0060】図示実施例では、更に、半田ボール貯蔵部64を含む。半田ボール貯蔵部64は半田ボール67を貯蔵し、接続管641を介して、半田ボールを半田ボール供給素子61に供給する。半田ボール貯蔵部64は、保護ガス源を含んでいてもよい。保護ガス源は、半田ボール貯蔵部64から独立して設けることもできる。

【0061】図9に示した製造装置を用いた製造プロセスにおいて、磁気ヘッド装置63は、磁気ヘッド2を接着してあるヘッド支持体1の一面、及び、スライダ211の側端面215が、上側を向くV溝68を構成するように、傾斜して配置される。磁気ヘッド装置63は、上述した傾斜配置となるように、図示しない治具によって支持される。

【0062】このように配置された磁気ヘッド装置63に対し、V溝68内に、上方から半田ボール67を供給する。そして、供給された半田ボール67にレーザ光LAを照射して熔融させ、ヘッド終端パッド212とパッド端子31とを半田付けする。

【0063】上述したように、ヘッド支持体1の一面、及び、スライダ211の側端面215が、上側を向くV溝68を構成するように、磁気ヘッド装置63を、傾斜して配置し、このように配置された磁気ヘッド装置63に対し、ヘッド支持体1の一面、及び、スライダ211の側端面215の作るV溝68内に、上方から半田ボール67を供給するから、半田ボール67は、ヘッド支持体1の一面、及び、スライダ211の側端面215の作るV溝68内に、確実に保持される。

【0064】磁気ヘッド2のヘッド終端パッド212は、スライダ211の側端面215に備えられており、リード線3のパッド端子31はヘッド支持体1の一面側において、磁気ヘッド2のヘッド終端パッド212と対応する位置に備えられている。従って、ヘッド支持体1の一面、及び、スライダ211の側端面215の作るV溝68内に供給された半田ボール67は、磁気ヘッド2のヘッド終端パッド212、及び、リード線3のパッド端子31に接触することになる。このような状態に配置された半田ボール67にレーザ光LAを照射して熔融させ、ヘッド終端パッド212とパッド端子31とを半田付けする。

【0065】従って、本発明によれば、磁気ヘッド2に備えられたヘッド終端パッド212、及び、リード線3のパッド端子31に、半田バンプを形成することなく、両者を半田付けすることができる。このため、スライダ211及びリード線3の両者において、半田バンプを形成するための半田蒸着、半田めっきまたは半田印刷等の工程が不要になり、工程数削減、及び、コストダウンが達成される。

【0066】しかも、レーザLAの熱エネルギーによって、半田ボール67を溶融させるので、半田ボール67の溶融時に、舌状部120を含む可撓体12、更には、ヘッド支持体1の全体に機械的歪み、または、変形を生じることがない。

【0067】清浄化ステップ、及び、保護ガス供給ステップを含む場合は、半田ボール67の供給前にヘッド終端パッド212、及び、パッド端子31に低エネルギーレベルのレーザ光を照射し、清浄化する。清浄化された後に、半田ボール貯蔵部64またはこれとは独立して備えられた保護ガス供給源から、半田ボール供給素子61の中空部610に不活性ガス等の保護ガスを供給する。そして、その後、半田ボール貯蔵部64から、接続管641を通して、半田ボール供給素子61に半田ボール67を供給する。半田ボール67の周りは、保護ガスによって、空気から遮断されるので、フラックスを用いることなく、ヘッド終端パッド212及びパッド端子31を半田付けすることができる。

【0068】半田ボール67の供給及びレーザ光の照射等の具体的手段としては、例えば、特表平11-509375号公報に開示された技術を適用することができる。この公知文献に記載された技術は、平面状の基板またはチップに、フラックスなしで、半田付けする技術を開示するものであって、ほぼ直角な配置関係にある磁気ヘッド2のヘッド終端パッド212及びリード線3のパッド端子31を、半田付けする技術を開示するものではない。

【0069】本発明においては、ヘッド支持体1の一面、及び、スライダ211の側端面215が、上側を向くV溝68を構成するように、磁気ヘッド装置63を、傾斜して配置したこと、及び、このように配置された磁気ヘッド装置63に対し、ヘッド支持体1の一面、及び、スライダ211の側端面215の作るV溝68内に、上方から半田ボール67を供給するようにしたこと、で、磁気ヘッド装置63に特有の構成を有し、特表平11-509375号公報に開示された技術とは相違する。

【0070】本発明において用いる半田ボール供給素子61は、先端部に外径縮小部612を有しており、外径縮小部612は、その外周面が、その上に連なる上部外周面を、先端方向に延長した延長線613よりも内側にあるから、半田ボール供給素子61を用いて、ヘッド支

持体1の一面、及び、スライダ211の側端面215の作るV溝68内に、上方から半田ボール67を供給する場合、外径縮小部612が、ヘッド支持体1の一面、及び、スライダ211の側端面215に対する逃げ部分となる。このため、半田ボール供給素子61の先端部を、ヘッド支持体1の一面、及び、スライダ211の側端面215の作るV溝68内に、深く侵入させ、半田ボール67を半田ボール供給素子61の内部に保持することができる。そして、この状態で、半田ボール供給素子61の内部を通して、レーザ光を半田ボール67に照射し、半田ボール67を溶融させ、フラックスを用いることなく、ヘッド終端パッド212とパッド端子31とを半田付けすることができる。

【0071】磁気ヘッド2のヘッド終端パッド212、及び、リード線3のパッド端子31を半田付けすることにより、磁気ヘッド2に含まれる書き込み素子及び読み取り素子の特性測定が可能になる。測定により、磁気ヘッド2が所定の特性を満たしていないことが解ったときは、磁気ヘッド2を取り外し、他の磁気ヘッドに取り換えなければならない。

【0072】本発明に係る製造方法では、スライダ211のヘッド終端パッド212及びリード線3のパッド端子31を、半田67によって接続してあるから、半田67を再溶融させることにより、ヘッド支持体1の舌状部120からスライダ211を取り外し得る状態にすることができる。この場合もレーザ光LAを照射して、半田67を再溶融させることができる。半田67は、舌状部120の一面、及び、スライダ211の側端面215によって構成されるV溝68内にあるから、半田67に対して、再溶融のための熱を、集中的に供給することができる。このため、スライダ211の取り外しのための再溶融において、スライダ211に搭載されたGMR素子等に対する熱的ダメージを極力小さくすることができる。

【0073】この場合、ヘッド終端パッド212を設けた側端面215と対向する側端面216と、舌状部120との間は、未硬化接着剤7によって接着してあるので、半田67を再溶融させた場合、スライダ211をヘッド支持体1から、容易に取り外すことができる。

【0074】接着剤硬化処理装置91により、未硬化接着剤7を、仮硬化させるステップを含んでいてもよい。未硬化接着剤7の仮硬化処理は、ヘッド終端パッド212とパッド端子31との半田付け処理と同時に進めてもよいし、別のステップで行ってもよい。磁気ヘッド2の特性が所定値にある場合は、接着剤を本硬化させることは言うまでもない。

【0075】図14は、本発明に係る製造方法の実施に適用される半田ボール供給素子の別の例を示す断面図、図15は図14に示した半田ボール供給素子を底面側から見た図である。図において、図2及び図3に現れた構

成部分と同一の構成部分については、同一の参照符号を付してある。この実施例の特徴は、外径縮小部612が、その上に連なる上部外周面に対して同筒状となるように、後退して形成されていることである。従って、外径縮小部612の後退面614は円筒状の周面となる。この実施例の場合も、図2及び図3に図示された半田ボール供給素子61を用いた場合と同様の作用効果を奏する。

【0076】図16は本発明に係る製造方法の実施に適用される半田ボール供給素子の別の例を示す断面図、図17は図16に示した半田ボール供給素子を底面側から見た図である。図において、図2及び図3に現れた構成部分と同一の構成部分については、同一の参照符号を付してある。この実施例の特徴は、外径縮小部612が、筒径の両側から中心に向かって斜めに傾斜する斜面（後退面）614、615を有することである。換言すれば、筒径を通る中心端縁を頂点として、外径方向に向かって加工傾斜する斜面614、615を有する。この実施例の場合も、図2及び図3に図示された半田ボール供給素子61を用いた場合と同様の作用効果を奏する。

【0077】図18は本発明に係る磁気ヘッド装置の製造方法の実施に適用される半田ボール供給素子の別の例を示す正面図、図19は図18に示した半田ボール供給素子の側面図である。図において、図2及び図3に現れた構成部分と同一の構成部分については、同一の参照符号を付してある。この実施例の特徴は、外径縮小部612が、筒径の両側を切り欠いて形成した後退面614、615を有することである。この実施例の場合も、図2及び図3に図示された半田ボール供給素子61を用いた場合と同様の作用効果を奏する。

【0078】図20は本発明に係る製造方法の実施に適用される半田ボール供給素子の別の例を示す断面図である。図において、図2及び図3に現れた構成部分と同一の構成部分については、同一の参照符号を付してある。この実施例の特徴は、外径縮小部612を含む外周面が、電気絶縁膜616によって覆われていることである。電気絶縁膜616は、好ましくは、DLC（ダイヤモンド、ライク、カーボン）膜である。

【0079】このような電気絶縁膜616を備えることにより、通常は、金属材料で構成される半田ボール供給素子61の外周面が、磁気ヘッド2のヘッド終端パッド212に接触した場合、半田ボール供給素子61に蓄積された静電荷を、電気絶縁膜616による電気絶縁抵抗によって、緩やかに移動させ、磁気ヘッド2に搭載されたGMR素子（巨大磁気抵抗効果素子）等の静電破壊を回避することができる。この種の磁気ヘッド2において、静電破壊を回避するのに必要な電気絶縁抵抗は、 $10^0 \sim 10^9 \Omega$ 程度である。電気絶縁膜616は、好ましくは、DLC膜である。DLC膜である電気絶縁膜616は、膜厚 $1 \mu\text{m}$ 程度で、上述した静電破壊防止に有効

な電気絶縁抵抗を確保することができる。

【0080】図21は本発明に係る製造方法の実施に直接に用いられる製造装置の別の構成を示す図である。図において、図1に現れた構成部分と同一の構成部分については、同一の参照符号を付してある。この実施例の特徴は、磁気ヘッド装置63は、磁気ヘッド2を接着してあるヘッド支持体1の一面がほぼ水平位置で、上側を向くように配置し、半田ボール供給素子61を傾斜して配置したことである。半田ボール供給素子61の先端は、ヘッド終端パッド212とリード線3のパッド端子との間に配置される。半田ボール供給素子61は、図12～図20に図示され、説明されたものが用いられる。図示されていないが、レーザ光源、半田ボール貯蔵部及び保護ガス源等が含まれることは言うまでもない。

【0081】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、次のような効果を得ることができる。

(a) 製造プロセスにおいて、磁気ヘッドの取り外しの容易な磁気ヘッド装置を提供することができる。

(b) 磁気ヘッドとヘッド支持体との間の機械的接合強度に優れた磁気ヘッド装置を提供することができる。

(c) ヘッド支持体に機械的歪み、または、変形を生じさせることなく、磁気ヘッドのヘッド終端パッド及びリード線を電氣的に接続し得る製造方法及び製造装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る磁気ヘッド装置の正面図である。

【図2】図1に図示された磁気ヘッド装置の底面図である。

【図3】図1及び図2に図示された磁気ヘッド装置の一部拡大図である。

【図4】本発明に係る磁気ヘッド装置の別の実施例を示す図である。

【図5】本発明に係るHAAの正面図である。

【図6】図5に図示されたHAAの側面図である。

【図7】本発明に係るHSAの正面図である。

【図8】図7に図示されたHSAの側面図である。

【図9】本発明に係る製造方法の実施に直接に用いられる製造装置の構成を示す図である。

【図10】接着剤の供給プロセスを拡大して示す図である。

【図11】接着剤の供給プロセスの別の例を拡大して示す図である。

【図12】半田ボール供給素子の一部を示す拡大断面図である。

【図13】図12に図示された半田ボール供給素子を先端面から見た図である。

【図14】本発明に係る製造方法の実施に適用される半田ボール供給素子の別の例を示す断面図である。

【図15】図14に示した半田ボール供給素子を底面側

17

から見た図である。

【図16】本発明に係る製造方法の実施に適用される半田ボール供給素子の別の例を示す断面図である。

【図17】図16に示した半田ボール供給素子を底面側から見た図である。

【図18】本発明に係る磁気ヘッド装置の製造方法の実施に適用される半田ボール供給素子の別の例を示す正面図である。

【図19】図18に示した半田ボール供給素子の側面図である。

【図20】本発明に係る製造方法の実施に適用される半田ボール供給素子の別の例を示す断面図である。

【図21】本発明に係る製造方法の実施に直接に用いられる製造装置の別の構成を示す図である。

【符号の説明】

* 1

ヘッド支持体

2

磁気ヘッド

3

リード線

211

スライダ

212

ヘッド終端パッド

245

スライダの側端面

31

パッド端子

61

半田ボール供給素子

62

レーザ光源

10

63

磁気ヘッド装置

68

V溝

67

半田ボール

7

接着剤

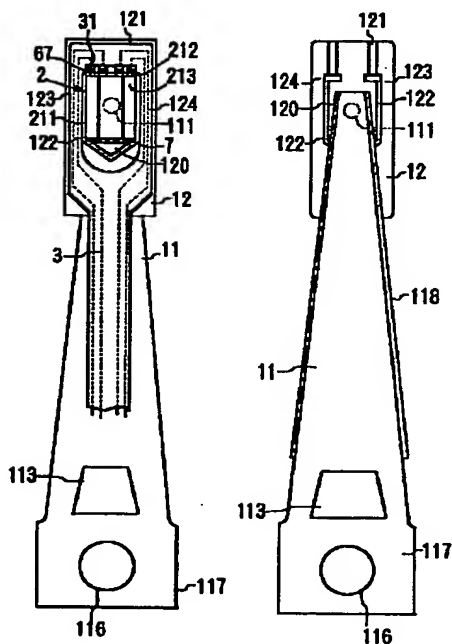
LA

レーザ光

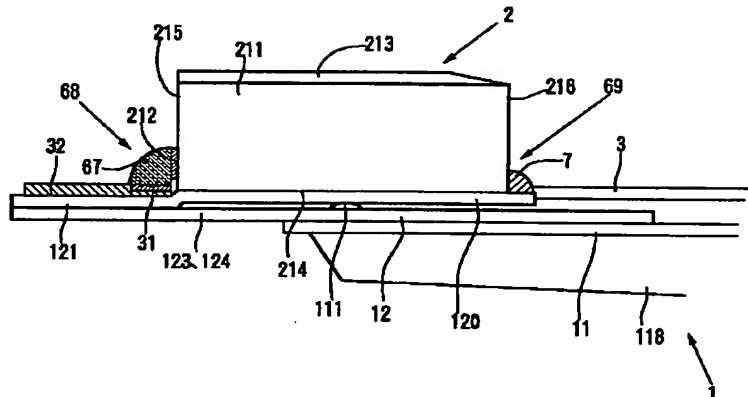
*

【図1】

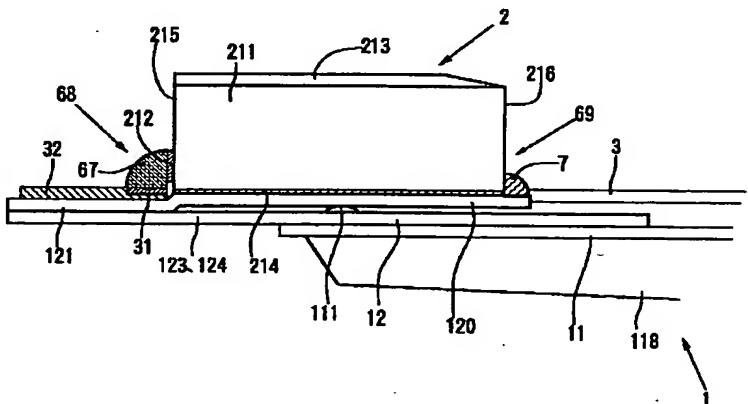
【図2】



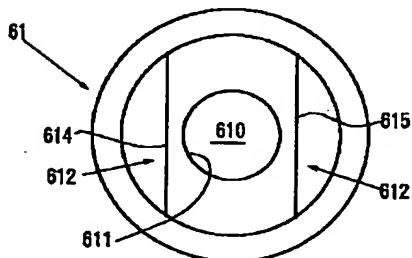
【図3】



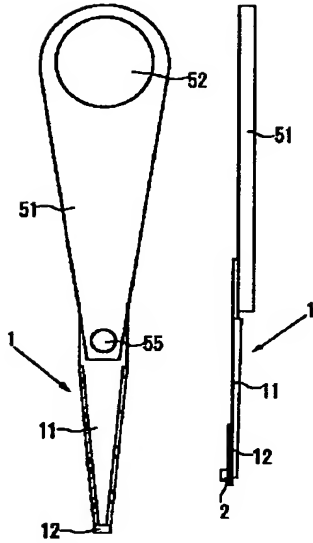
【図4】



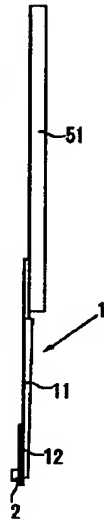
【図13】



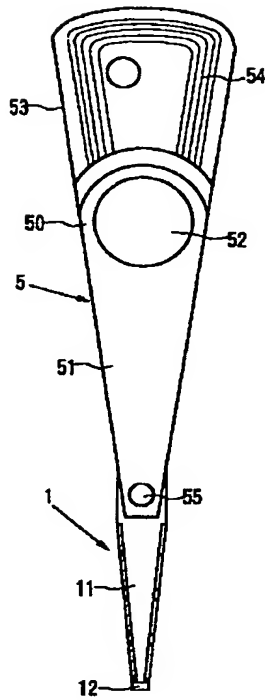
【図5】



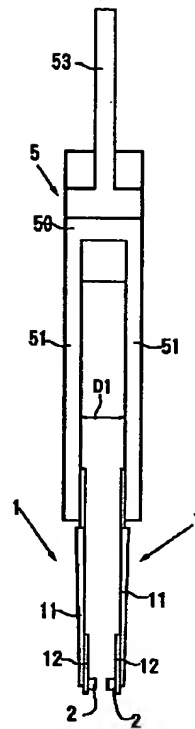
【図6】



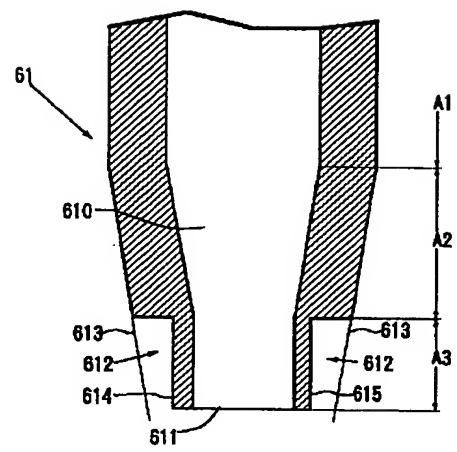
【図7】



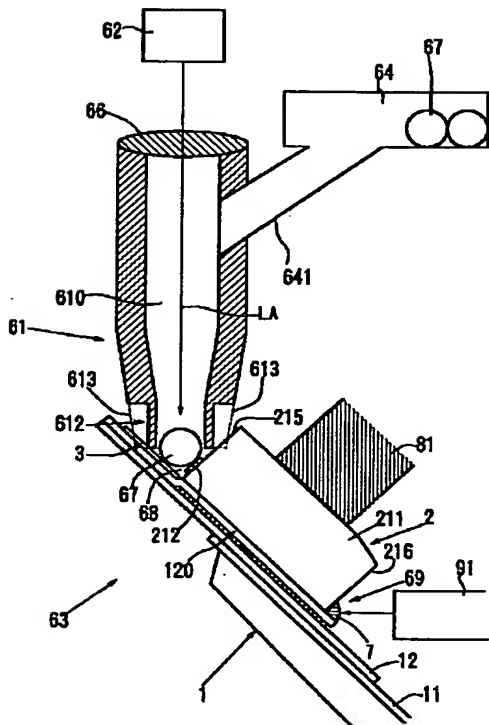
【図8】



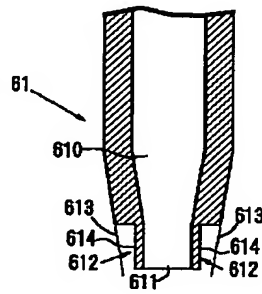
【図12】



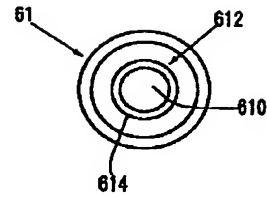
【図9】



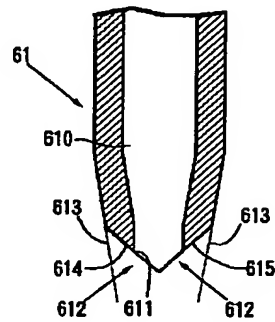
【図14】



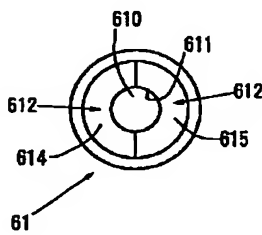
【図15】



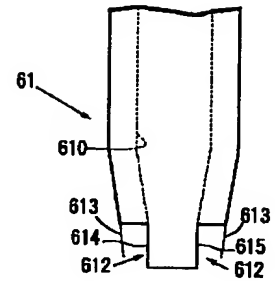
【図16】



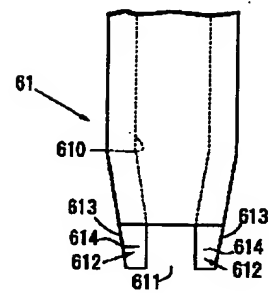
【図17】



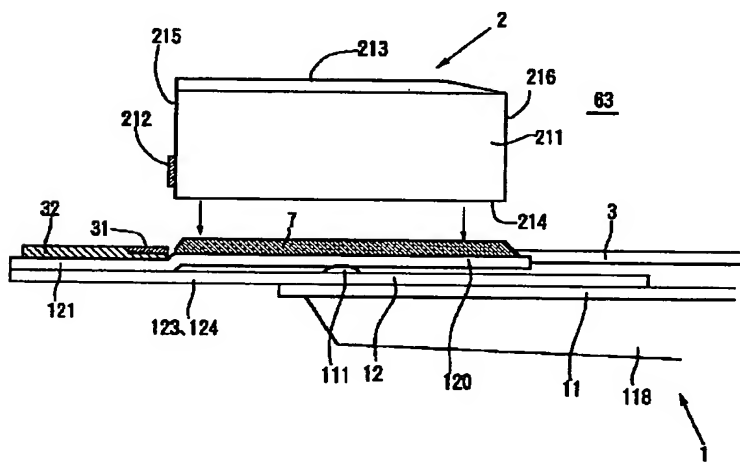
【圖 18】



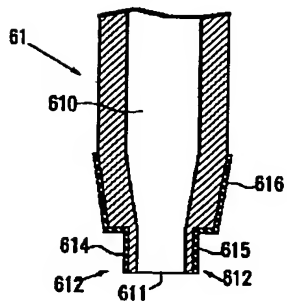
【圖 19】



【图 1 1】



【図20】



【图 21】

